

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-003996

(43)Date of publication of application : 09.01.2001

(51)Int.Cl.

F16G 13/06

F16G 13/02

F16G 13/04

(21)Application number : 11-177377

(22)Date of filing : 23.06.1999

(71)Applicant : TSUBAKIMOTO CHAIN CO

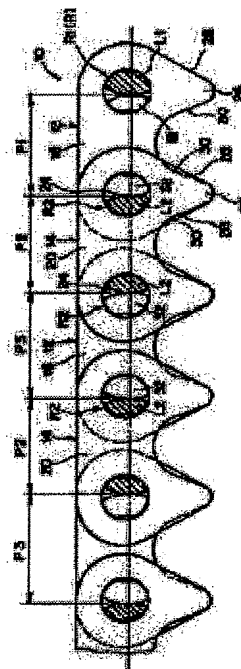
(72)Inventor : KANEHIRA MAKOTO
MATSUNO KAZUMASA
OHARA HITOSHI
FUKUDA MOICHI
HORIE HIROSHI
FUNAMOTO TAKAYUKI
KUSUNOKI YOSHIHIRO
MARUYAMA MASAO

(54) SILENT CHAIN

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce periodical noise generated in engaged with a sprocket by irregularly arranging first and second locker joint pins having different pitches between contact points between long pins and short pins.

SOLUTION: A first locker joint pin R1 is formed by assembling a first thickness long pin L1 relatively thick in the pitch direction between contact points between long pins and short pins with a relatively thin first thickness short pin S1. A second locker joint pin R2 is formed by assembling a second thickness long pin L2 relatively thick in the pitch direction between contact points between long pins and short pins with a relatively thin second thickness short pin S2. The first and the second locker joint pins R1, R2 are irregularly arranged so that pitches between the contact points of a silent chain 10 in its linear state can be varied. When the silent chain 10 enters into the sprocket in its linear state, the contact timings with the sprocket teeth between respective links are varied so that the periodical noise can be suppressed.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-3996

(P2001-3996A)

(43) 公開日 平成13年1月9日 (2001.1.9)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

デマコト* (参考)

F 1 6 G 13/06

F 1 6 G 13/06

E

13/02

13/02

E

13/04

13/04

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-177377

(22) 出願日 平成11年6月23日 (1999.6.23)

(71) 出願人 000003355

株式会社椿本チエイン

大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目17番96号

(72) 発明者 金平 誠

大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目17番96号

株式会社椿本チエイン内

(72) 発明者 松野 和正

大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目17番96号

株式会社椿本チエイン内

(74) 代理人 100111372

弁理士 津野 孝 (外3名)

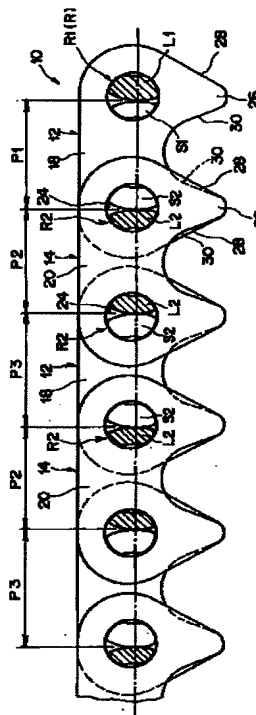
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サイレントチェーン

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ロックジョイントピンを利用してピッチを異ならせ、スプロケットの噛み合い時に生じる周期的な騒音を低減する。

【解決手段】 サイレントチェーンの直線状態における長ピンと短ピンの接触点間のピッチ方向で第1の厚みの長ピンと第1の厚みの短ピンの組合せよりなる第1のロックジョイントピンと、サイレントチェーンの直線状態における長ピンと短ピンの接触点間のピッチ方向で第2の厚みの長ピンと第2の厚みの短ピンの組合せよりなる第2のロックジョイントピンとを有し、第1のロックジョイントピンと第2のロックジョイントピンを不規則に配列して構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 前後一對の噛合い部と前後一對のピン孔を備えた 1 以上のリンクプレートによりリンクモジュールが構成され、隣合うリンクモジュールの各リンクプレートのピン孔にロッカージョイントピンを挿通して前記リンクモジュールを無端状に編成したサイレントチェーンにおいて、

前記サイレントチェーンの直線状態における長ピンと短ピンの接触点間のピッチ方向で第 1 の厚みの長ピンと第 1 の厚みの短ピンの組合せよりなる第 1 のロッカージョイントピンと、

前記サイレントチェーンの直線状態における長ピンと短ピンの接触点間のピッチ方向で第 2 の厚みの長ピンと第 2 の厚みの短ピンの組合せよりなる第 2 のロッカージョイントピンとを有し、

前記第 1 のロッカージョイントピンと前記第 2 のロッカージョイントピンを不規則に配列して編成された、サイレントチェーン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ロッカージョイントピン型サイレントチェーンに関する。より詳細には、本発明は、異なるピッチで各リンクを無端状に編成したロッカージョイントピン型サイレントチェーンに関する。

【0002】

【従来の技術】サイレントチェーンは、離間する 2 以上のスプロケットに捲回され、これらのスプロケット間において動力を伝達するチェーンである。この種のサイレントチェーンは、リンクモジュールが無端状に編成されてなる。リンクモジュールは、1 枚のリンクプレートよりなるか、2 枚以上のリンクプレートが積層されてなる。それぞれのリンクプレートは、スプロケット歯に噛み合う前後一對の噛合い部と、ピンが挿通される前後一對のピン孔を有する。サイレントチェーンがスプロケットに進入する際、リンクプレートの噛合い部の内側フランク又は外側フランクがスプロケット歯に接触し、このときに衝突音が発生する。衝突音自体が問題であるが、この衝突音が周期的に発生することも深刻な問題である。

【0003】後者の問題を解決する手段として、実公平 8-1312 号公報及び特公平 3-51933 号公報では、ピッチを異ならせることが提案されている。実公平 8-1312 号公報に記載されたサイレントチェーンは、複数の形状のリンクプレートを採用することで、噛合い部の外側フランクとスプロケット歯の接触点の間隔を各リンク間で異ならせ、衝突音が周期的に発生することを防止しようとしている。特公平 3-51933 号公報に記載されたサイレントチェーンは、前記公報記載のサイレントチェーンの同様に、複数の形状のリンクプレ

ートを採用することで、噛合い部の内側フランクとスプロケット歯の接触点の間隔を各リンク間で異ならせ、衝突音が周期的に発生することを防止しようとしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、リンクプレートの形状によりサイレントチェーンの各リンク間のピッチを異ならせると、以下の問題がある。

(1) リンクプレートは、一般的にプレス打ち抜き工程により製造される。そのため、金型が必要である。特に、サイレントチェーンのリンクプレートでは、外形輪郭とピン孔輪郭とを打ち抜くため、大きな打ち抜き力を要する。しかも、外側フランク及び内側フランクを含む外形輪郭はスプロケット歯と接触し、ピン孔はサイレントチェーンのピッチに大きく影響を与えるので、外形輪郭及びピン孔輪郭は高精度に加工されなければならない。さらに、打ち抜き工程では、剪断面と破断面が形成されるが、リンクプレートのような高精度及び高剪断率が要求される製品を製造すると摩耗による早期交換も必要となる。ところが、大きな打ち抜き力に耐える高精度の金型は非常に高価であり、形状の異なる 2 種以上のリンクプレートを製造するとなると、極めて非経済的である。特に、サイレントチェーンは、各リンクにおけるリンクプレートの枚数が多く、リンク数も多数になることから、金型製作のために膨大なコストが不可欠となる。

(2) また、形状の異なる 2 種以上のリンクプレートを 1 つのサイレントチェーンに編成するので、保管場所、運搬管理及び組立管理の工数が多くなり、非経済的である。

【0005】本発明の目的は、ロッカージョイントピンを利用してピッチを異ならせ、スプロケットの噛み合い時に生じる周期的な騒音を低減することができるサイレントチェーンを提供することである。本発明の他の目的は、ロッカージョイントピンを利用してサイレントチェーンのピッチを異ならせることにより、製造上及び管理上において経済性に有利なサイレントチェーンを提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、前後一對の噛合い部と前後一對のピン孔を備えた 1 以上のリンクプレートによりリンクモジュールが構成され、隣合うリンクモジュールの各リンクプレートのピン孔にロッカージョイントピンを挿通して前記リンクモジュールを無端状に編成したサイレントチェーンにおいて、前記サイレントチェーンの直線状態における長ピンと短ピンの接触点間のピッチ方向で第 1 の厚みの長ピンと第 1 の厚みの短ピンの組合せよりなる第 1 のロッカージョイントピンと、前記サイレントチェーンの直線状態における長ピンと短ピンの接触点間のピッチ方向で第 2 の厚みの長ピンと第 2 の厚みの短ピンの組合せよりなる第 2 のロッカージョイントピンとを有し、前記第 1 のロッカージョイントピ

ンと前記第2のロッカージョイントピンを不規則に配列して編成されたサイレントチェーンにより前記課題を解決した。

【0007】

【作用】サイレントチェーンがスプロケットに進入する際、サイレントチェーンは直線状態にあり、噛合い部の外側フランク又は内側フランクがスプロケット歯に接触する。このとき、噛合い部の外側フランク又は内側フランクとスプロケット歯との間で衝突音が発生する。

【0008】本発明では、ロッカージョイントピンが長ピンと短ピンよりなり、接触点間でピッチが定まることに着目するとともに、噛合い部の外側フランク又は内側フランクとスプロケット歯とがサイレントチェーンの直線状態において接触を開始することに着目し、これにより、長ピンと短ピンの前記ピッチ方向の厚みを異ならせている。そして、第1のロッカージョイントピンと第2のロッカージョイントピンを準備し、これらのロッカージョイントピンを不規則に配列して隣合うリンク間を連結すると、3種のピッチでサイレントチェーンが編成される。ロッカージョイントピンは、母材から数段の引き抜きダイスを通して製造されるため、比較的厚いピン（長ピン又は短ピン）から引き続いて比較的薄いピン（長ピン又は短ピン）を製造することができる。しかも、打ち抜き工程を経ないため、製造コストもリンクプレートに比べて安い。2種のロッカージョイントピンを利用する場合、比較的厚い長ピン、比較的薄い長ピン、比較的厚い短ピン、比較的薄い短ピンの4種のピンが必要になるが、切断により同じ厚みの長ピン及び短ピンを製造できるので、実質的には2種の材料でこれらのピンを製造することができる。また、前述のように、引き抜き工程の段数で比較的厚いピンと比較的薄いピンを製造するのであれば、単一の母材によりピンを製造することができる。このようなロッカージョイントピンを利用することで、間接的ではあるが、噛合い部の外側フランク又は内側フランクとスプロケット歯とが接触を開始する時期が異なり、その結果、周期的な騒音を低減するという同じ効果を得ることができる。

【0009】また、3種のロッカージョイントピン、すなわち、第3の厚みの長ピンと第3の厚みの短ピンの組合せよりなる第3のロッカージョイントピン、さらには、第4のロッカージョイントピンを利用することで、多くの噛み合い周期を持つサイレントチェーンを編成できる。

【0010】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明によるサイレントチェーンの実施例を説明する。図1は、ガイドプレートを除いたサイレントチェーンの側面図、図2は、サイレントチェーンの一部断面を含む平面図、図3はロッカージョイントピンの側面図である。サイレントチェーン10は、ガイドリンク列12又は間接リンク列14の

リンクモジュールを無端状に編成されてなる。ガイドリンク列12は、一对のガイドプレート16と、ガイドプレート16間の1枚以上のリンクプレート18よりなる。間接リンク列14は、ガイドリンク列12のリンクプレート18より一枚多いリンクプレート20よりなる。本発明では、ガイドリンク列12及び間接リンク列14のリンクプレート18、20は同一形状である。なお、ガイドリンク列12のリンクプレート18の厚みと間接リンク列14のリンクプレート20の厚みとは異なる場合がある。ガイドリンク列12の一对のガイドプレート16は、スプロケットの側面に接してサイレントチェーン10を案内する。ガイドプレート16は、前後一对のピン孔を有する。各リンクプレート18、20は、前後一对の噛合い部26、26と前後一对のピン孔24、24を備えている。それぞれの噛合い部26は、外側フランク28と内側フランク30を有する。内側フランク30は、円弧状の股部で連続している。また、外側フランク28と内側フランク30は円弧状の先端部で連続している。

【0011】各リンク12、14は、ロッカージョイントピンRにより連結される。ロッカージョイントピンRは、長ピンLと短ピンSよりなる。長ピンLは、隣合うリンク12、14のリンクプレート18、20のピン孔24に挿通され、ガイドプレート16のピン孔に嵌合される。短ピンSは、隣合うリンクプレート12、14のピン孔24に挿通される。長ピンL及び短ピンSは、1つのピン孔24を共有し、対向する転動面同士で接触する。非円形のピン孔やロッカージョイントピン用のシート面を形成したピン孔を利用することで、長ピンL及び短ピンSはリンクプレート18、20のピン孔24で回り止めされている。

【0012】図1に詳細に示されるように、サイレントチェーン10は、第1のロッカージョイントピンR1と第2のロッカージョイントピンR2を有する。第1のロッカージョイントピンR1は、サイレントチェーン10の直線状態における長ピンと短ピンの接触点間のピッチ方向で比較的厚い第1の厚みの長ピンL1と比較的薄い第1の厚みの短ピンS1の組合せよりなる。第2のロッカージョイントピンR2は、サイレントチェーン10の直線状態における長ピンと短ピンの接触点間のピッチ方向で比較的薄い第2の厚みの長ピンL2と比較的厚い第2の厚みの短ピンS2の組合せよりなる。第1及び第2のロッカージョイントピンR1、R2は、いずれもリンクプレート18、20のピン孔24に適合するようになっている。そして、第1及び第2のロッカージョイントピンR1、R2を不規則に配列することにより、サイレントチェーン10の直線状態における接触点間のピッチが異なるようになる。本実施例では、2種のロッカージョイントピンを用いており、これにより、P1、P2、P3の3種のピッチでサイレントチェーン10が編成さ

れる。3種のロッカージョイントピンを利用すれば、6種のピッチでサイレントチェーンを編成することができる。

【0013】本発明のサイレントチェーン10によれば、直線状態でスプロケットへ進入するとき、そのサイレントチェーン10のリンクプレート18、20の噛合い部の外側フランク28又は内側フランク30はスプロケット歯と接触を開始するが、直線状態における長ピンと短ピンの接触点間を結ぶピッチが異なるので、各リンク間においてスプロケット歯との接触時期がずれる。リンクプレート18、20は同じ形状であるから、接触点間のピッチを各リンク間で変えることにより、間接的に、リンクプレート18、20の噛合い部26の外側フランク28又は内側フランク30とスプロケット歯との接触時期がずれる。これにより、周期的な騒音を抑制することができる。

【0014】なお、図1では、長ピン及び短ピンの厚みを誇張してあるが、ピッチの0.2～3.0%の範囲で厚みを異ならせることが好ましい。ピッチ差が0.2%未満であると、周期的な騒音発生抑制に効果が薄く、ピッチ差が3.0%を越えるとスプロケットへの噛み合い時に外側フランク又は内側フランクとスプロケット歯との干渉が大きくなり衝突音自体が大きくなる危険がある。

【0015】

【発明の効果】本発明では、ロッカージョイントピンの長ピンと短ピンの接触点間でピッチが異なることに着目し、噛合い部の外側フランク又は内側フランクがスプロケット歯に接触する時期を、ロッカージョイントピンの組合せにより間接的に異ならせている。これにより、噛合い部の外側フランク又は内側フランクがスプロケット*

* 歯の間で周期的に発生する衝突音を緩和して、サイレントチェーンの低騒音化を図ることができる。

【0016】ロッカージョイントピンは、リンクプレートと比べて、製造加工費が安いことから、従来と同じような騒音低減効果を経済的に達成することができる。しかも、2種のロッカージョイントピンを利用することで、3種のピッチが実現でき、3種以上のロッカージョイントピンを利用するとさらに多種のピッチでサイレントチェーンを編成することができる。リンクプレートによりピッチを異ならせたサイレントチェーンに比べて、保管、運搬及び管理工数も極めて少なくてよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ガイドプレートを除いたサイレントチェーンの側面図

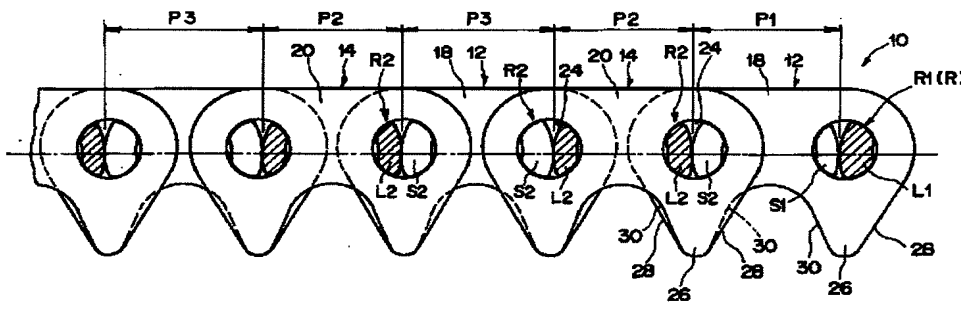
【図2】 サイレントチェーンの一部断面を含む平面図

【図3】 ロッカージョイントピンの側面図

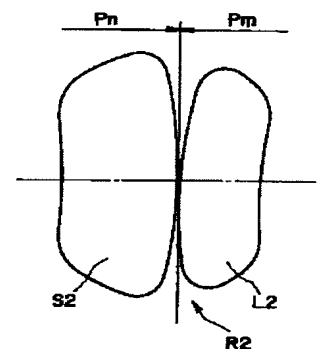
【符号の説明】

R, R1, R2 ロッカージョイントピン
L, L1, L2 長ピン
S, S1, S2 短ピン
10 サイレントチェーン
12 ガイドリンク列 (リンクモジュール)
14 間接リンク列 (リンクモジュール)
16 ガイドプレート
18 ガイドリンク列のリンクプレート
20 間接リンク列のリンクプレート
24 リンクプレートのピン孔
26 噛合い部
28 外側フランク
30 内側フランク

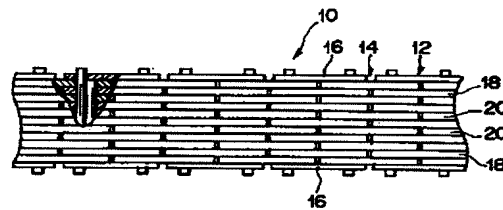
【図1】



【図3】



【図 2】



【手続補正書】

【提出日】平成12年4月21日（2000. 4. 21）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】サイレントチェーン

【特許請求の範囲】

【請求項1】 前後一对の噛合い部と前後一对のピン孔を備えた1以上のリンクプレートによりリンクモジュールが構成され、隣合うリンクモジュールの各リンクプレートのピン孔に不規則に配列された第1及び第2のロッカージョイントピンを挿通して前記リンクモジュールを無端状に編成したサイレントチェーンにおいて、前記第1のロッカージョイントピンが、前記サイレントチェーンの直線状態における長ピンと短ピンの接触点間のピッチ方向で第1の厚みを有する長ピンと第1の厚みを有する短ピンの組合せよりなり、前記第2のロッカージョイントピンが、前記サイレントチェーンの直線状態における長ピンと短ピンの接触点間のピッチ方向で第2の厚みを有する長ピンと第2の厚みを有する短ピンの組合せよりなるとともに、前記ピッチ方向のピッチ差が、0.2～3.0%の範囲であることを特徴とするサイレントチェーン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ロッカージョイントピン型サイレントチェーンに関する。より詳細には、本発明は、異なるピッチで各リンクを無端状に編成したロッカージョイントピン型サイレントチェーンに関する。

【0002】

【従来の技術】サイレントチェーンは、離間する2以上のスプロケットに巻回され、これらのスプロケット間において動力を伝達するチェーンである。この種のサイレントチェーンは、リンクモジュールが無端状に編成され

てなる。リンクモジュールは、1枚のリンクプレートよりなるか、2枚以上のリンクプレートが積層されてなる。それぞれのリンクプレートは、スプロケット歯に噛み合う前後一对の噛合い部と、ピンが挿通される前後一对のピン孔を有する。サイレントチェーンがスプロケットに進入する際、リンクプレートの噛合い部の内側フランク又は外側フランクがスプロケット歯に接触し、このときに衝突音が発生する。衝突音自体が問題であるが、この衝突音が周期的に発生することも深刻な問題である。

【0003】後者の問題を解決する手段として、実公平8-1312号公報及び特公平3-51933号公報では、ピッチを異ならせることが提案されている。実公平8-1312号公報に記載されたサイレントチェーンは、複数の形状のリンクプレートを採用することで、噛合い部の外側フランクとスプロケット歯の接触点の間隔を各リンク間で異ならせ、衝突音が周期的に発生することを防止しようとしている。特公平3-51933号公報に記載されたサイレントチェーンは、前記公報記載のサイレントチェーンの同様に、複数の形状のリンクプレートを採用することで、噛合い部の内側フランクとスプロケット歯の接触点の間隔を各リンク間で異ならせ、衝突音が周期的に発生することを防止しようとしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、リンクプレートの形状によりサイレントチェーンの各リンク間のピッチを異ならせると、以下の問題がある。

(1) リンクプレートは、一般的にプレス打ち抜き工程により製造される。そのため、金型が必要である。特に、サイレントチェーンのリンクプレートでは、外形輪郭とピン孔輪郭とを打ち抜くため、大きな打ち抜き力を要する。しかも、外側フランク及び内側フランクを含む外形輪郭はスプロケット歯と接触し、ピン孔はサイレントチェーンのピッチに大きく影響を与えるので、外形輪郭及びピン孔輪郭は高精度に加工されなければならない。さらに、打ち抜き工程では、剪断面と破断面が形成されるが、リンクプレートのような高精度及び高剪断率が要求される製品を製造すると摩耗による早期交換も必

要となる。ところが、大きな打ち抜き力に耐える高精度の金型は非常に高価であり、形状の異なる2種以上のリンクプレートを製造するとなると、極めて非経済的である。特に、サイレントチェーンは、各リンクにおけるリンクプレートの枚数が多く、リンク数も多数になることから、金型製作のために膨大なコストが不可欠となる。

(2) また、形状の異なる2種以上のリンクプレートを1つのサイレントチェーンに編成するので、保管場所、運搬管理及び組立管理の工数が多くなり、非経済的である。

【0005】そこで、本発明では、ロッカージョイントピンが長ピンと短ピンよりなり、接触点間でピッチが定まることに着目するとともに、噛み合い部の外側フランク又は内側フランクとスプロケット歯とがサイレントチェーンの直線状態において接触を開始することに着目することによって、上述したような従来の課題を解決することにした。すなわち、本発明の目的は、ロッカージョイントピンを利用してピッチを異ならせ、スプロケットに直線状態で進入するサイレントチェーンが噛み合い時に生じるスプロケット歯との干渉が大きくなり衝突音自体が大きくなる危険を回避するとともに、その噛み合い時に生じる周期的な騒音を効果的に低減することができるサイレントチェーンを提供することである。本発明の他の目的は、ロッカージョイントピンを利用してサイレントチェーンのピッチを異ならせることにより、製造上及び管理上において経済性に有利なサイレントチェーンを提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、前後一対の噛み合い部と前後一対のピン孔を備えた1以上のリンクプレートによりリンクモジュールが構成され、隣合うリンクモジュールの各リンクプレートのピン孔に不規則に配列された第1及び第2のロッカージョイントピンを挿通して前記リンクモジュールを無端状に編成したサイレントチェーンにおいて、前記第1のロッカージョイントピンが、前記サイレントチェーンの直線状態における長ピンと短ピンの接触点間のピッチ方向で第1の厚みを有する長ピンと第1の厚みを有する短ピンの組合せよりなり、前記第2のロッカージョイントピンが、前記サイレントチェーンの直線状態における長ピンと短ピンの接触点間のピッチ方向で第2の厚みを有する長ピンと第2の厚みを有する短ピンの組合せよりなるとともに、前記ピッチ方向のピッチ差が、0.2～3.0%の範囲であることによって、前記課題を解決した。ここで、前記第1及び第2のロッカージョイントピンについては、母材から数段の引き抜きダイスを通して製造されるため、比較的厚いピン（長ピン又は短ピン）から引き抜いて比較的薄いピン（長ピン又は短ピン）を製造することができるので、実質的には2種の材料でこれらのピンを製造

することができる。また、前述のように、引き抜き工程の段数で比較的厚いピンと比較的薄いピンを製造するのであれば、単一の母材によりピンを製造することができる。なお、本発明では、2種のロッカージョイントピンを用いて3種のピッチで噛み合うサイレントチェーンを編成したが、3種のロッカージョイントピン、すなわち、第3の厚みの長ピンと第3の厚みの短ピンの組合せよりなる第3のロッカージョイントピン、さらには、第4のロッカージョイントピンを利用することで、多くの噛み合い周期を持つサイレントチェーンを編成できる。例えば、3種のロッカージョイントピンを利用すれば、6種のピッチでサイレントチェーンを編成することができる。

【0007】

【作用】本発明では、第1のロッカージョイントピンと第2のロッカージョイントピンを不規則に配列して隣合うリンク間を連結するとともに、第1及び第2のロッカージョイントピンの長ピン及び短ピンの厚みを異ならせていることによって、スプロケットへの噛み合い時に3種のピッチで噛み合うサイレントチェーンが編成されるので、噛み合い部の外側フランク又は内側フランクとスプロケット歯とが接触を開始する時期が異なってくる。

【0008】また、本発明では、前記ピッチ方向のピッチ差が0.2～3.0%の範囲と規定していることによって、周期的な騒音発生を効果的に抑制するとともに、スプロケットへの噛み合い時に外側フランク又は内側フランクとスプロケット歯との干渉が大きくなり衝突音自体が大きくなる危険を回避する。

【0009】そして、前記ピッチ方向のピッチ差が0.2%未満であると、周期的な騒音発生抑制に効果が薄く、ピッチ差が3.0%を越えるとスプロケットへの噛み合い時に外側フランク又は内側フランクとスプロケット歯との干渉が大きくなり衝突音自体が大きくなる危険がある。

【0010】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明によるサイレントチェーンの実施例を説明する。図1は、ガイドプレートを除いたサイレントチェーンの側面図、図2は、サイレントチェーンの一部断面を含む平面図、図3はロッカージョイントピンの側面図である。サイレントチェーン10は、ガイドリンク列12又は間接リンク列14のリンクモジュールを無端状に編成されてなる。ガイドリンク列12は、一対のガイドプレート16と、ガイドプレート16間の1枚以上のリンクプレート18よりなる。間接リンク列14は、ガイドリンク列12のリンクプレート18より一枚多いリンクプレート20よりなる。本発明では、ガイドリンク列12及び間接リンク列14のリンクプレート18、20は同一形状である。なお、ガイドリンク列12のリンクプレート18の厚みと間接リンク列14のリンクプレート20の厚みとは異な

る場合がある。ガイドリンク列12の一对のガイドプレート16は、スプロケットの側面に接してサイレントチェーン10を案内する。ガイドプレート16は、前後一对のピン孔を有する。各リンクプレート18、20は、前後一对の噛合い部26、26と前後一对のピン孔24、24を備えている。それぞれの噛合い部26は、外側フランク28と内側フランク30を有する。内側フランク30は、円弧状の股部で連続している。また、外側フランク28と内側フランク30は円弧状の先端部で連続している。

【0011】各リンク12、14は、ロッカージョイントピンRにより連結される。ロッカージョイントピンRは、長ピンLと短ピンSよりなる。長ピンLは、隣合うリンク12、14のリンクプレート18、20のピン孔24に挿通され、ガイドプレート16のピン孔に嵌合される。短ピンSは、隣合うリンクプレート12、14のピン孔24に挿通される。長ピンL及び短ピンSは、1つのピン孔24を共有し、対向する転動面同士で接触する。非円形のピン孔やロッカージョイントピン用のシート面を形成したピン孔を利用することで、長ピンL及び短ピンSはリンクプレート18、20のピン孔24で回り止めされている。

【0012】図1に詳細に示されるように、サイレントチェーン10は、第1のロッカージョイントピンR1と第2のロッカージョイントピンR2を有する。第1のロッカージョイントピンR1は、サイレントチェーン10の直線状態における長ピンと短ピンの接触点間のピッチ方向で比較的厚い第1の厚みを有する長ピンL1と比較的薄い第1の厚みを有する短ピンS1の組合せよりなる。第2のロッカージョイントピンR2は、サイレントチェーン10の直線状態における長ピンと短ピンの接触点間のピッチ方向で比較的薄い第2の厚みを有する長ピンL2と比較的厚い第2の厚みを有する短ピンS2の組合せよりなる。なお、図1では、長ピン及び短ピンの厚みを誇張して図示している。本実施例では、第1及び第2のロッカージョイントピンR1、R2を使用するため、比較的厚い長ピンL1、比較的薄い長ピンL2、比較的厚い短ピンS2、比較的薄い短ピンS1の4種のピンが必要になるが、切断により同じ厚みの長ピン及び短ピンを製造できるので、実質的には2種の材料でこれらのピンを製造することができる。また、前述のように、引き抜き工程の段数で比較的厚いピンと比較的薄いピンを製造するのであれば、単一の母材によりピンを製造することができる。このように、第1及び第2のロッカージョイントピンR1、R2は、母材から数段の引き抜きダイスを通して製造されるため、比較的厚いピン（長ピンL1又は短ピンS2）から引き続いて比較的薄いピン（長ピンL2又は短ピンS1）を製造することができ、打ち抜き工程を経ないため、その製造コストがリンクプレートに比べて安い。そして、前記第1及び第2のロッ

カージョイントピンR1、R2は、いずれもリンクプレート18、20のピン孔24に適合するようになっている。そして、第1及び第2のロッカージョイントピンR1、R2を不規則に配列することにより、サイレントチェーン10の直線状態における接触点間のピッチが異なるようにしている。したがって、本実施例では、第1及び第2のロッカージョイントピンR1、R2により、P1、P2、P3の3種のピッチでサイレントチェーン10が編成される。さらに、このようなピッチ方向のピッチ差が0.2～3.0%の範囲となるように設定されている。

【0013】このようにして得られた本実施例のサイレントチェーン10によれば、サイレントチェーン10の直線状態における長ピンと短ピンの接触点間のピッチ方向で、比較的厚い第1の厚みの長ピンL1と比較的薄い第1の厚みの短ピンS1の組合せよりなる第1のロッカージョイントピンR1と、比較的薄い第2の厚みの長ピンL2と比較的厚い第2の厚みの短ピンS2の組合せよりなる第2のロッカージョイントピンR2とを用いたことによって、直線状態における長ピンと短ピンの接触点間を結ぶそれぞれのピッチが異なってくるため、直線状態でスプロケットへ進入するときにリンクプレート18、20の噛合い部の外側フランク28又は内側フランク30とスプロケット歯との接触時期がずれる。要するに、リンクプレート18、20が同じ形状であっても、上述したように接触点間のピッチを各リンク間で変えることができるので、間接的に、リンクプレート18、20の噛合い部26の外側フランク28又は内側フランク30とスプロケット歯との接触時期がずれることになり、周期的な騒音を抑制することができる。

【0014】そして、本実施例では、不規則に配列された第1及び第2のロッカージョイントピンR1、R2におけるピッチ方向のピッチ差を0.2～3.0%の範囲に規定したことによって、前記周期的な騒音発生を効果的に抑制するとともに、スプロケットへの噛み合い時に外側フランク又は内側フランクとスプロケット歯との干渉が大きくなり衝突音自体が大きくなる危険を回避することができる。さらに、本実施例では、このような2種のロッカージョイントピンを利用することで、噛合い部の外側フランク又は内側フランクとスプロケット歯との接触を開始する時期を異ならせることができるので、従来のような2種以上の形状をもつリンクプレートを編成してなるサイレントチェーンが奏することのできる周期的な騒音を低減するという効果と同じ効果を経済的に安価な製造コストで得ることができる。

【0015】

【発明の効果】本発明では、第1及び第2のロッカージョイントピンを使用したことによって、間接的ではあるが、直線状態で進入する噛合い部の外側フランク又は内側フランクとスプロケット歯とが接触を開始する時期が

異なるため、噛合い部の外側フランク又は内側フランクがスプロケット歯の間で周期的に発生させる衝突音を緩和するので、スプロケットに直線状態で進入するサイレントチェーンが噛み合い時に生じるサイレントチェーンの低騒音化を図ることができ、しかも、従来のような２種以上の形状をもつリンクプレートを編成してなるサイレントチェーンが奏することのできる周期的な騒音を低減するという効果と同じ効果を経済的に安価な製造コストで得ることができる。また、本発明では、スプロケットに直線状態で進入するサイレントチェーンにおけるピッチ方向のピッチ差を 0. 2 ～ 3. 0 % の範囲となるように規定したことによって、スプロケットに直線状態で進入するサイレントチェーンの周期的な騒音発生を効果的に抑制することができるとともに、スプロケットへの噛み合い時に外側フランク又は内側フランクとスプロケット歯との干渉が大きくなり衝突音自体が大きくなる危険を回避することができる。

【0016】そして、本発明において引き抜き加工により得られるロッカージョイントピンは、高精度な打ち抜き加工を要するリンクプレートと比べて、製造加工費が安いことから、従来と同じような騒音低減効果を経済的に達成することができる。しかも、２種のロッカージョイントピンを利用することで、３種のピッチが実現でき、３種以上のロッカージョイントピンを利用するとさ*

*らに多種のピッチでサイレントチェーンを編成することができる。さらに、本発明では、従来のような形状の異なる２種以上のリンクプレートにより各リンク間のピッチを異ならせたサイレントチェーンに比べて、保管、運搬及び管理工数も極めて少なくてよい。

【図面の簡単な説明】

【図１】 ガイドプレートを除いたサイレントチェーンの側面図

【図２】 サイレントチェーンの一部断面を含む平面図

【図３】 ロッカージョイントピンの側面図

【符号の説明】

R, R 1, R 2 ロッカージョイントピン

L, L 1, L 2 長ピン

S, S 1, S 2 短ピン

10 サイレントチェーン

12 ガイドリンク列（リンクモジュール）

14 間接リンク列（リンクモジュール）

16 ガイドプレート

18 ガイドリンク列のリンクプレート

20 間接リンク列のリンクプレート

24 リンクプレートのピン孔

26 噛合い部

28 外側フランク

30 内側フランク

フロントページの続き

(72)発明者 大原 均
大阪府大阪市鶴見区鶴見 4 丁目 17 番 96 号
株式会社椿本チエイン内

(72)発明者 福田 茂一
大阪府大阪市鶴見区鶴見 4 丁目 17 番 96 号
株式会社椿本チエイン内

(72)発明者 堀江 博史
大阪府大阪市鶴見区鶴見 4 丁目 17 番 96 号
株式会社椿本チエイン内

(72)発明者 船本 隆幸
大阪府大阪市鶴見区鶴見 4 丁目 17 番 96 号
株式会社椿本チエイン内

(72)発明者 楠 欣浩
大阪府大阪市鶴見区鶴見 4 丁目 17 番 96 号
株式会社椿本チエイン内

(72)発明者 丸山 正夫
大阪府大阪市鶴見区鶴見 4 丁目 17 番 96 号
株式会社椿本チエイン内